



LAPORAN SKRIPSI
RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL
MOTOR DC PADA PROTOTIPE KONVEYOR
MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS
JAVA

FADLUR ROHMAN
NIM. 201352021

DOSEN PEMBIMBING
Mohammad Iqbal, ST, MT
Solekhan, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2016

HALAMAN PERSETUJUAN


RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL MOTOR DC PADA PROTOTIPE KONVEYOR MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS JAVA

FADLUR ROHMAN
NIM. 201352021

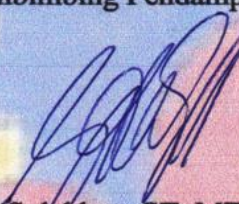
Kudus, 2 Juli 2016

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Mohammad Iqbal, ST, MT
NIDN. 0619077501

Pembimbing Pendamping,


Solekhan, ST, MT
NIDN. 0619057201

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Imam Abdul Rozaq, S.Pd, MT
NIDN. 0628088601

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL MOTOR DC PADA PROTOTYPE KONVEYOR MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS JAVA

FADLUR ROHMAN
NIM. 201352021

Kudus, 2 Juli 2016

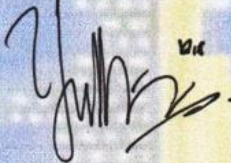
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Budi Gunawan, ST, MT
NIDN. 0613027301

Anggota Penguji I,



Noor Yulita Dwi S, ST, M.Eng
NIDN. 0610079002

Anggota Penguji II,



Mohammad Iqbal, ST, MT
NIDN. 0619077501

Mengetahui

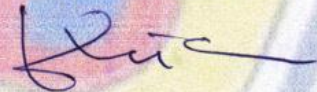
Dekan Fakultas Teknik




Moh. Dahlan, ST, MT
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



Budi Gunawan, ST, MT
NIDN. 0613027301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fadlur Rohman
NIM : 201352021
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 6 September 1986
Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Kontrol Motor DC Pada
Prototipe Konveyor Menggunakan Metode Fuzzy
Berbasis Java

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 2 Juli 2016

Yang memberi pernyataan,




Fadlur Rohman

NIM. 201352021

RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL MOTOR DC PADA PROTOTYPE KONVEYOR MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS JAVA

Nama mahasiswa : Fadlur Rohman

NIM : 201352021

Pembimbing :

1. Mohammad Iqbal, ST, MT

2. Solekhan, ST, MT

RINGKASAN

Dalam dunia industri, mesin didesain untuk mampu bekerja secara otomatis. Mesin tersebut bekerja berdasarkan algoritma atau serangkaian perintah yang telah ditanamkan ke dalam perangkat kontroler. Salah satu contohnya adalah mesin ban berjalan atau konveyor. Konveyor digunakan untuk memindahkan benda dari satu tempat ke tempat lainnya. Beban yang dipindahkan biasanya memiliki berat yang seragam, sehingga kecepatan bisa berjalan dengan konstan.

Untuk bekerja secara optimal, konveyor seharusnya bisa bekerja dengan beban bervariasi, dimana sistem kontrolnya mampu menyesuaikan kecepatan terhadap beban dengan berat bervariasi. Salah satu solusi yang bisa digunakan adalah kontrol menggunakan logika fuzzy. Logika fuzzy bekerja dengan mengubah bilangan tegas atau *crisp* menjadi bilangan berupa kata-kata (cepat, lambat, normal). Dalam praktiknya, sistem logika fuzzy bisa ditanamkan dalam sebuah program antarmuka berbasis java untuk mengontrol konveyor.

Dalam pengujiannya konveyor mampu bekerja dengan beban bervariasi. Rentang beban yang digunakan dalam pengujian mulai dari 100 gram sampai 1000 gram. Dalam penerapannya logika fuzzy membutuhkan pengujian pengaturan *if-else* berulang-ulang sampai mendapatkan pengaturan yang diinginkan.

Kata kunci : java, logika fuzzy, prototipe konveyor

DESIGN AND APPLICATION OF CONTROL ON DC MOTOR OF CONVEYOR PROTOTYPE USING FUZZY BASED ON JAVA

Student Name : Fadlur Rohman

Student Identity Number : 201352021

Supervisor :

1. Mohammad Iqbal, ST, MT
2. Solekhan, ST, MT

ABSTRACT

In the industrial world, the machine is designed to be able to work automatically. The machine works by algorithm or series of commands that have been implanted into the device controller. For an example is conveyors. Conveyors are used for moving objects from one place to another. Expenses were transferred typically have a uniform weight, so it can run with constant speed.

To work optimally, conveyors should be able to work with loads vary, wherein the control system is able to adjust the speed of the load with varying weight. One solution that can be used is control using fuzzy logic. Fuzzy logic works by changing numbers into numbers firm or crisp form of words (fast, slow, normal). In practice, the fuzzy logic system can be embedded in a Java-based interface program to control the conveyor.

In testing conveyor is able to work with loads vary. Load range used in the test ranging from 100 grams to 1000 grams. Practically fuzzy logic requires testing arrangements if-else over and over until you get the desired setting.

Keywords : java, fuzzy logic, prototype konveyor

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr Wb

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT ynag telah melimpahkan segala nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul ” Rancang Bangun Aplikasi Kontrol Motor DC Pada Prototipe Konveyor Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Java”.

Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar S-1 program studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan
2. Bapak Mohammad Iqbal ST, MT, selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Solekhan ST, MT, selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Budi Gunawan ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 dan Ketua Penguji yang telah menguji dan memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Noor Yulita Dwi S, ST, M.Eng, selaku Anggota Penguji I yang telah menguji dan memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Mohammad Dahlan, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
7. Bapak Dr. Suparno, SH, MS, selaku Rektor Universitas Muria Kudus
8. Teman-teman kuliah khususnya di Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu memberikan motivasi, saran dan kritik
9. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, Juli 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor DC	5
2.1.1 Pengendalian Motor DC	8
2.1.2 Pengendalian Kecepatan Motor DC	13
2.2 Rotary Encoder	16
2.3 Arduino Uno	18
2.4 Bahasa Pemrograman Java	18
2.5 Fuzzy Logic.....	19
2.5.1 Alasan Digunakan Logika Fuzzy	20
2.5.2 Himpunan Fuzzy	21
2.5.3 Sistem Kendali Cerdas	22

BAB III METODOLOGI

3.1 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras	24
3.1.1 Perancangan Prototipe Konveyor	25
3.1.2 Perancangan dan Pembuatan Rangkaian Elektronika	25
3.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak	26
3.2.1 Perancangan Fuzzy Logic Controller	29
3.2.2 Program Antarmuka Berbasis Bahasa Java.....	37
3.2.3 Program Mikrokontroler Berbasis Bahasa C	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem	39
4.1.1 Pengujian Program Counter Kecepatan Motor DC	39
4.1.2 Pengujian Logika Fuzzy	40
4.2 Pengujian Rangkaian Driver Motor DC	40

4.2	Pengujian Hubungan Kecepatan Motor DC dan PWM	41
4.2	Pengujian Respon Waktu Kecepatan Motor DC Tanpa Beban	41
4.2	Pengujian Respon Waktu Kecepatan Motor DC dengan Beban	43

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	----

BIODATA PENULIS	56
------------------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampak potongan dari motor DC.....	5
Gambar 2.2	Skema motor DC rpm beserta kurva	6
Gambar 2.3	Skema motor DC shunt lilitan jangka dan lilitan medan yang terhubung secara parallel.....	7
Gambar 2.4	Skema motor DC shunt lilitan dan lilitan yang terhubung secara seri	7
Gambar 2.5	Skema motor DC shunt lilitan seri dan lilitan parallel	8
Gambar 2.6	Pengaturan arah motor DC menggunakan saklar DPDT	9
Gambar 2.7	Pengaturan arah motor DC menggunakan relay.....	9
Gambar 2.8	Prinsip kerja jembatan-H.....	10
Gambar 2.9	Rangkaian pengendali arah motor DC menggunakan jembatan-H	11
Gambar 2.10	L293D.....	12
Gambar 2.11	Pengendalian motor menggunakan penguatan analog	13
Gambar 2.12	Rugi-rugi pada pengendali motor menggunakan penguatan analog	14
Gambar 2.13	<i>Duty cycle</i> posisi <i>on-off</i>	14
Gambar 2.14	Beberapa variasi <i>duty-cycle</i>	15
Gambar 2.15	Skema rangkaian control motor DC yang dilengkapi dengan pengendali kecepatan menggunakan PWM.....	15
Gambar 2.16	Blok penyusun <i>rotary encoder</i>	16
Gambar 2.17	Rangkaian <i>photodiode</i> penghasil pulsa pada <i>rotary encoder</i>	17
Gambar 2.18	Blok diagram proses dan fuzzy logic	19
Gambar 2.19	Fungsi keanggotaan variabel suhu.....	21
Gambar 2.20	Struktur sistem kendali cerdas.....	23
Gambar 3.1	Rancangan prototipe konveyor.....	25
Gambar 3.2	Skema rangkaian sistem minimum atmega328 driver DC dan rangkaian power supply.....	26
Gambar 3.3	Diagram alir kontrol motor DC pada prototipe konveyor	28
Gambar 3.4	Skema kendali logika fuzzy.....	29
Gambar 3.5	Himpunan <i>fuzzy</i> untuk <i>input error</i>	31
Gambar 3.5	Himpunan <i>fuzzy</i> untuk <i>delta error</i>	33
Gambar 3.5	Himpunan <i>fuzzy</i> untuk <i>output</i> PWM motor DC	35
Gambar 3.6	Antarmuka berbasis bahasa java	37
Gambar 4.1	Grafik respon fuzzy terhadap beban 0 gram (tanpa beban).....	42
Gambar 4.2	Grafik respon fuzzy terhadap beban 100 gram	44
Gambar 4.3	Grafik respon fuzzy terhadap beban 250 gram	46
Gambar 4.4	Grafik respon fuzzy terhadap beban 500 gram	48

Gambar 4.5	Grafik respon fuzzy terhadap beban 750 gram	50
Gambar 4.65	Grafik respon fuzzy terhadap beban 1000 gram	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kombinasi pin L293 untuk pengendalian motor dc.....	12
Tabel 3.1	<i>Fuzzy logic rule</i>	35
Tabel 4.1	Hasil pengujian program counter kecepatan motor DC.....	40
Tabel 4.2	Hasil pengujian logika fuzzy	40
Tabel 4.3	Kombinasi pin IC L293D untuk arah motor	41
Tabel 4.4	Hubungan rpm per pwm	41
Tabel 4.5	Respon fuzzy terhadap beban 0 gram (tanpa beban)	43
Tabel 4.6	Respon fuzzy terhadap beban 100 gram	45
Tabel 4.7	Respon fuzzy terhadap beban 250 gram	47
Tabel 4.8	Respon fuzzy terhadap beban 500 gram	49
Tabel 4.9	Respon fuzzy terhadap beban 750 gram	51
Tabel 4.10	Respon fuzzy terhadap beban 1000 gram	53



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

DC	: <i>Dirrect Current</i>
PWM	: <i>Pulse With Modulation</i>
DPDT	: <i>Double Pole Doble Throw</i>

